

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 5月19日
Date of Application:

出願番号 特願2003-139987
Application Number:

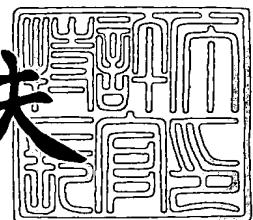
[ST. 10/C] : [JP2003-139987]

出願人 株式会社ミットヨ
Applicant(s):

2004年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 MP0099

【提出日】 平成15年 5月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01D 5/245

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社
ミツトヨ内

【氏名】 寺口 幹也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社
ミツトヨ内

【氏名】 岡本 雅美

【特許出願人】

【識別番号】 000137694

【氏名又は名称】 株式会社ミツトヨ

【代理人】

【識別番号】 100080458

【弁理士】

【氏名又は名称】 高矢 諭

【選任した代理人】

【識別番号】 100076129

【弁理士】

【氏名又は名称】 松山 圭佑

【選任した代理人】

【識別番号】 100089015

【弁理士】

【氏名又は名称】 牧野 剛博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006943

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0013512

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンコーダのデータ送受信方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンコーダで検出したデータを、定期的に送受信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送受信する際に、

定期的に送受信するデータを、トリガ発生ステータスと、所定時間毎の位置データと、該位置データからの偏差データとしたトリガ発生データとし、

前記位置データと偏差データを用いて、トリガ発生時の位置データを合成することを特徴とするエンコーダのデータ送受信方法。

【請求項2】

エンコーダで検出したデータを、定期的に送信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送信する際に、

定期的に送信するデータを、トリガ発生ステータスと、所定時間毎の位置データと、該位置データからの偏差データとしてトリガ発生データとすることを特徴とするエンコーダのデータ送信方法。

【請求項3】

請求項2に記載の方法でエンコーダから送信されてきたデータを受信する際に、

前記位置データと偏差データを用いて、トリガ発生時の位置データを合成することを特徴とするエンコーダのデータ受信方法。

【請求項4】

エンコーダで検出したデータを、定期的に送受信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送受信するためのエンコーダのデータ送受信装置において、

定期的に送受信するデータを、トリガ発生ステータスと、所定時間毎の位置データと、該位置データからの偏差データとしたトリガ発生データとする手段と、

前記位置データと偏差データを用いて、トリガ発生時の位置データを合成する手段と、

を備えたことを特徴とするエンコーダのデータ送受信装置。

【請求項5】

エンコーダで検出したデータを、定期的に送信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送信するためのエンコーダのデータ送信装置において、

定期的に送信するデータを、トリガ発生ステータスと、所定時間毎の位置データと、該位置データからの偏差データとしたトリガ発生データとする手段を備えたことを特徴とするエンコーダのデータ送信装置。

【請求項6】

請求項5に記載の装置によりエンコーダから送信されてきたデータを受信するためのエンコーダのデータ受信装置において、

前記位置データと偏差データを用いて、トリガ発生時の位置データを合成する手段を備えたことを特徴とするエンコーダのデータ受信装置。

【請求項7】

エンコーダで検出したデータを、定期的に送受信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送受信する際に、

前記定期的に送受信するデータとは独立して、トリガ信号発生時の位置データを送受信することを特徴とするエンコーダのデータ送受信方法。

【請求項8】

エンコーダで検出したデータを、定期的に送受信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送受信するためのエンコーダのデータ送受信装置において、

前記定期的に送受信するデータを送受信する手段と、

該手段とは独立して、トリガ信号発生時の位置データを送受信する手段と、を備えたことを特徴とするエンコーダのデータ送受信装置。

【請求項9】

請求項1又は7に記載の方法により、エンコーダで検出したデータを送受信することを特徴とする計測方法。

【請求項10】

請求項4又は8に記載のデータ送受信装置を含むことを特徴とする計測装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンコーダで検出したデータを、定期的に送受信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送受信するエンコーダのデータ送受信方法及び装置に係り、特に、3次元座標測定機、工作機械、画像測定装置、形状測定装置等の制御装置のリニアエンコーダ又はロータリエンコーダ（以下、エンコーダと総称する）に用いるのに好適な、一定時間間隔で位置や速度を制御するサンプリング制御系を用いた計測装置において、制御周期とは非同期の計測用トリガ信号発生時の位置データを伝送可能な、エンコーダのデータ送受信方法、装置、及び、それを用いた計測方法、装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、3次元座標測定機、工作機械、画像測定装置、形状測定装置等の制御装置において、位置や速度を検出するためのエンコーダの信号出力形態は、図1に示す如く、位置変化がある毎にエンコーダ10から計数パルスとして伝送路30にインクリメンタルパルスを出力し、制御装置20のアップダウン（UP/DN）カウンタ22で、計数パルスが出力される度に計数値を更新する、いわゆるインクリメンタルパルス方式が主体であったが、インクリメンタルパルスを伝送する伝送路30の制約から、実用的には、インクリメンタルパルスの周波数が4MHz（エッジ間隔は1/4MHz）程度に制限されている。

【0003】

このインクリメンタルパルス方式では、制御装置20の最大駆動速度とエンコーダ10の計数分解能の関係は、次式で示されるようになり、エンコーダ10における計数の分解能を上げると、制御装置20の最大駆動速度が制約される。

【0004】

$$4 \text{ [MHz]} \leq \text{最大駆動速度} / \text{計数分解能} \quad \cdots (1)$$

【0005】

このように、インクリメンタルパルス方式では、駆動速度/計数分解能の制約が発生する。

【0006】

このため、近年のデジタル制御装置用のエンコーダでは、図2に示す如く、エンコーダ10内に、UP/DNカウンタ12と、データラッチ回路14と、パラレル信号をシリアル信号に変換するデータ変換回路16とを設け、制御装置20の制御に必要な位置データを、所定時間（制御周期）毎にエンコーダ10からシリアル列で送信し、制御装置20のシリアルデータ受信回路24で所定時間毎に受信するシリアルデータ伝送方式が普及しつつある（特許文献1、2、3参照）。

【0007】

前者のインクリメンタルパルス伝送方式の場合、ノイズ等でパルスが一度でも正しく伝送されないと、以後の計測位置は誤差を含んだ値となってしまう。これを防ぐためには、後者のシリアルデータ伝送方式を採用し、位置データそのものを伝送すればよい。このシリアルデータ伝送方式を採用すると、制御周期毎に必要な位置や速度のデータをシリアル通信で受信するため、データ伝送路の制約が無くなり、エンコーダの最大能力での位置検出が可能となり、高速駆動、且つ、高分解能が実現できる。

【0008】

一方、前記エンコーダを、単に制御装置20による移動物体の制御に用いるだけでなく、トリガ信号発生時の位置検出にも用いる場合がある。このような場合、前者のインクリメンタルパルス伝送方式のエンコーダを搭載した制御装置で構成した計測装置（例えば3次元座標測定機）は、図3に示す如く、サンプリング制御系における上位のデジタル信号処理回路（DSP）（例えばCPU）26が、位置や速度の制御周期と外部センサ（例えばタッチセンサ）40のトリガ信号用それぞれにラッチ回路28、29を持ち、処理に応じてUP/DNカウンタ22のデータをラッチして取り込むことができるようになる。即ち、制御用データは定期的にラッチ回路28でラッチされ、計測用データは、外部センサ40から発生されるトリガ信号によりラッチ回路29でラッチされる。

【0009】

【特許文献1】

特開平9-5114号公報

【特許文献2】

特開平8-247788号公報

【特許文献3】

特開平10-160516号公報

【0010】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、前述したように、インクリメンタルパルス伝送方式であるが故の駆動速度／計数分解能の制約が発生する。

【0011】

一方、後者のシリアルデータ伝送方式では、位置や速度を制御するだけの装置であれば問題ないが、一定周期毎の制御用データの他に、外部センサのトリガ信号が発生した際の位置データを取得できないという問題点を有していた。

【0012】

本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたもので、駆動速度や分解能の制約の無い位置・速度データのシリアル伝送方式において、制御周期とは非同期の計測用トリガ発生時の位置データを効率的に伝送可能とすることを課題とする。

【0013】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、エンコーダで検出したデータを、定期的に送受信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送受信する際に、定期的に送受信するデータを、トリガ発生ステータスと、所定時間毎の位置データと、該位置データからの偏差データとしたトリガ発生データとし、前記位置データと偏差データを用いて、トリガ発生時の位置データを合成するようにして、前記課題を解決したものである。

【0014】

又、エンコーダで検出したデータを、定期的に送信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送信する際に、定期的に送信するデータを、トリガ発生ステータスと、所定時間毎の位置データと、該位置データからの偏差データとしてトリガ発生データとするようにしたものである。

【0015】

又、前記の方法でエンコーダから送信されてきたデータを受信する際に、前記位置データと偏差データを用いて、トリガ発生時の位置データを合成するようにして、前記課題を解決したものである。

【0016】

又、エンコーダで検出したデータを、定期的に送受信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送受信するためのエンコーダのデータ送受信装置において、定期的に送受信するデータを、トリガ発生ステータスと、所定時間毎の位置データと、該位置データからの偏差データとしたトリガ発生データとする手段と、前記位置データと偏差データを用いて、トリガ発生時の位置データを合成する手段とを備えることにより、前記課題を解決したものである。

【0017】

又、エンコーダで検出したデータを、定期的に送信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送信するためのエンコーダのデータ送信装置において、定期的に送信するデータを、トリガ発生ステータスと、所定時間毎の位置データと、該位置データからの偏差データとしたトリガ発生データとする手段を備えたものである。

【0018】

又、前記の装置によりエンコーダから送信されてきたデータを受信するためのエンコーダのデータ受信装置において、前記位置データと偏差データを用いて、トリガ発生時の位置データを合成する手段を備えたものである。

【0019】

又、エンコーダで検出したデータを、定期的に送受信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送受信する際に、前記定期的に送受信するデータとは独立して、トリガ信号発時の位置データを送受信するようにしたものである。

【0020】

又、エンコーダで検出したデータを、定期的に送受信すると共に、トリガ信号発生時は不定期で送受信するためのエンコーダのデータ送受信装置において、前記定期的に送受信するデータを送受信する手段と、該手段とは独立して、トリガ

信号発生時の位置データを送受信する手段を備えたものである。

【0021】

又、前記の方法により、エンコーダで検出したデータを送受信することを特徴とする計測方法を提供するものである。

【0022】

又、前記のデータ送受信装置を含むことを特徴とする計測装置を提供するものである。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0024】

本実施形態は、図2に示したようなシリアルデータ伝送方式のエンコーダ10と制御装置20において、図4に示す如く、エンコーダ10内に、制御用データを周期的に保持するための制御データ用ラッチ回路14に加えて、外部センサ40からトリガ信号が入力されたときにUP/DNカウンタ12の出力を保持するための計制データ用ラッチ回路15と、前記制御データ用ラッチ回路14に保持された、直前の制御用位置データとトリガ信号発生時の計測用位置データの差を求めるための減算回路18とを設け、データ変換回路16から、一定時間毎に制御装置20に送信するデータに、外部センサ40のトリガ発生ステータスS（例えば1bit）と、一定時間毎の制御用位置データ（例えば32bit）と、該位置データからの偏差データとしたトリガ発生時の計測用位置データ（例えば10bit）を送信するようにしたものである。

【0025】

具体的には、外部センサ40から入力される外部トリガ信号をエンコーダ10に取り込む。又、シリアル伝送方式のエンコーダ10の出力データに、外部センサ40のトリガ信号発生ステータスSを設ける。更に、トリガ発生時の計測用位置データも、一定周期毎の制御用位置データに載せる。ここで、トリガ発生時の計測用位置データは、一定周期毎の直前の制御用位置データからの偏差データとする。

【0026】

これにより、制御装置20では、トリガ信号が発生したかどうかの判断をトリガ発生ステータスSで行なうことが可能で、データ数を大幅に増やすことなく、位置や速度を制御するための一定時間毎の制御用位置データと、制御とは非同期で発生する外部センサのトリガ信号発生時の計測用位置データ（直前の制御用位置データからの偏差データ）を同時に受信できる。

【0027】

一定時間毎の制御用位置データ（位置1、2、……）と、トリガ信号（TRG1、2）発生時の計測用位置データの関係の例を図5に示す。ここで、偏差データは、トリガ信号がONになった時（図では位置3、7）のみ有効で、他の位置では0である。なお、トリガ信号発生時の偏差データは、サンプリング制御系の制御周期1周期内に発生移動する最大の位置データを表現できればよいため、制御装置の制御周期とエンコーダ分解能により最適なbit数（ここでは10bit）を設定すればよい。

【0028】

本実施形態によれば、従来と同様の制御用データの伝送路30の1組だけで、計測用データも伝送することができる。

【0029】

次に、制御用データとは独立した計測用データの伝送路32を設けた本発明の第2実施形態を詳細に説明する。

【0030】

本実施形態は、図7に示す如く、第1実施形態と同様のエンコーダ10において、計測データ用ラッチ回路15の出力を直接シリアル信号に変換するデータ変換回路17を設け、該データ変換回路17によりシリアル化された計測用位置データを直接、制御装置20の計測用シリアルデータ受信回路25に送るようにしたものである。

【0031】

本実施形態における一定時間毎の制御用位置データ（位置1、2、……）と、トリガ発生時の計測用位置データ（TRG1、2）の関係の例を図7に示す。

【0032】

本実施形態においては、制御データ用と計測用データが独立しているので、制御用データを長大とすることなく、計測用データを送ることができる。

【0033】

本発明は、リニアエンコーダ、ロータリエンコーダ等、エンコーダの種類を問わず適用できる。データの bit 数も実施形態に限定されない。

【0034】**【発明の効果】**

本発明によれば、インクリメンタルパルスの伝送路に制約されることなく、高速駆動、高分解能のエンコーダを使用することができる。これにより、計測装置の制御安定性が向上する。又、高速駆動、高分解能な計測装置が実現可能となる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

従来のインクリメンタルパルス伝送方式による位置データの送信例を示すブロック図

【図 2】

従来のシリアルデータ伝送方式による位置データの送信例を示すブロック図

【図 3】

従来のインクリメンタルパルス伝送方式による計測装置のトリガ信号処理例を示すブロック図

【図 4】

本発明の第 1 実施形態の構成及び伝送データのフォーマットを示すブロック図

【図 5】

同じく制御用位置データと計測用位置データの関係の例を示すタイムチャート

【図 6】

本発明の第 2 実施形態の構成を示すブロック図

【図 7】

同じく制御用位置データと計測用位置データの関係の例を示すタイムチャート

【符号の説明】

1 0 … エンコーダ

1 2 … アップダウン (UP/DN) カウンタ

1 4、1 5 … ラッチ回路

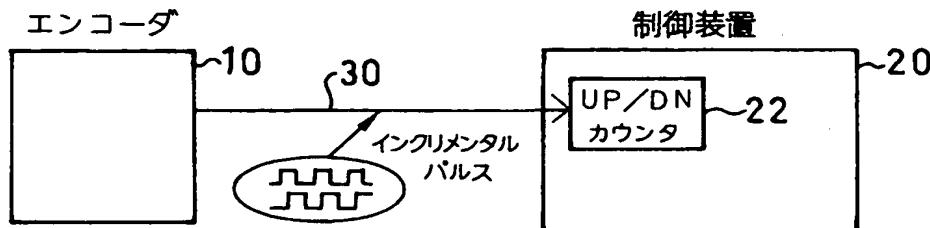
1 6、1 7 … データ変換回路

3 0、3 2 … 伝送路

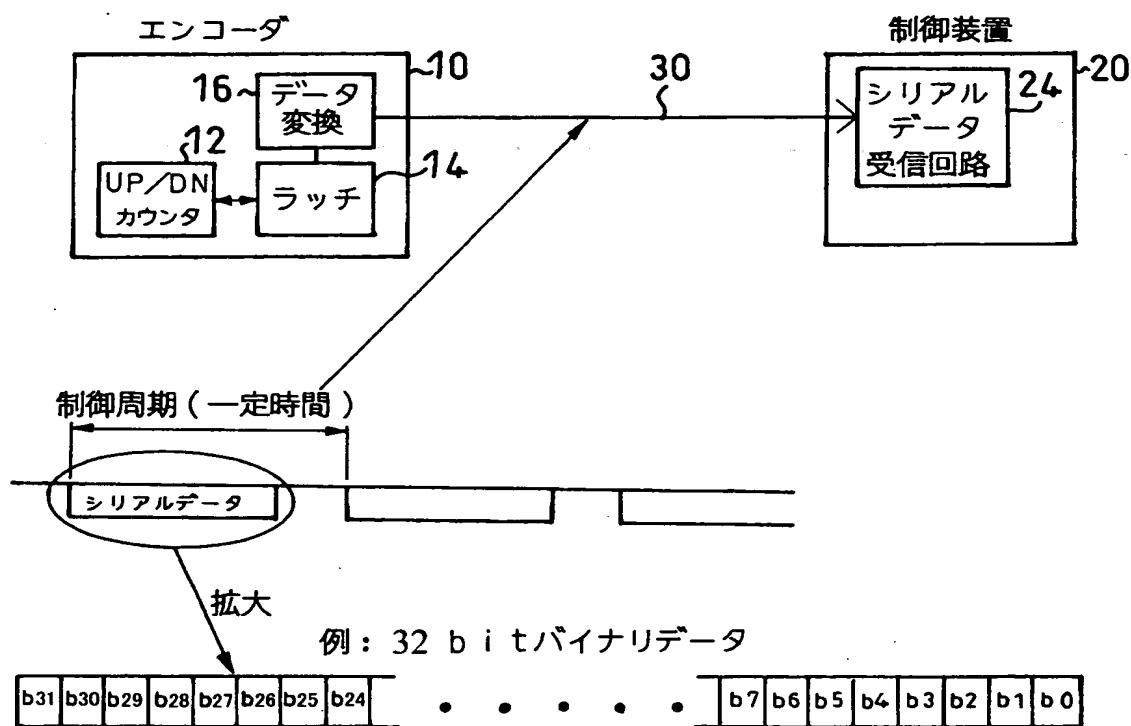
4 0 … 外部センサ

【書類名】 図面

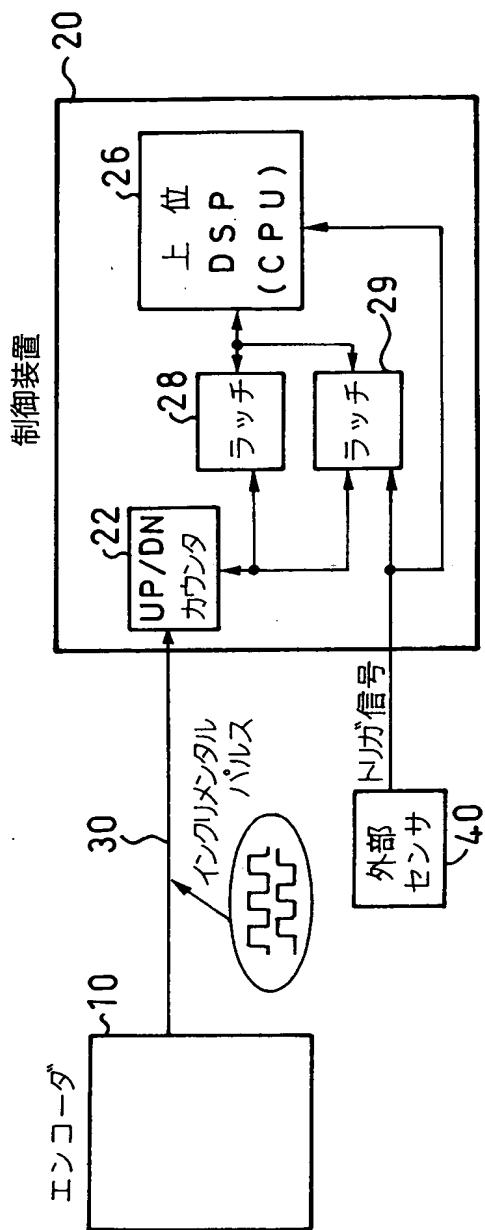
【図 1】



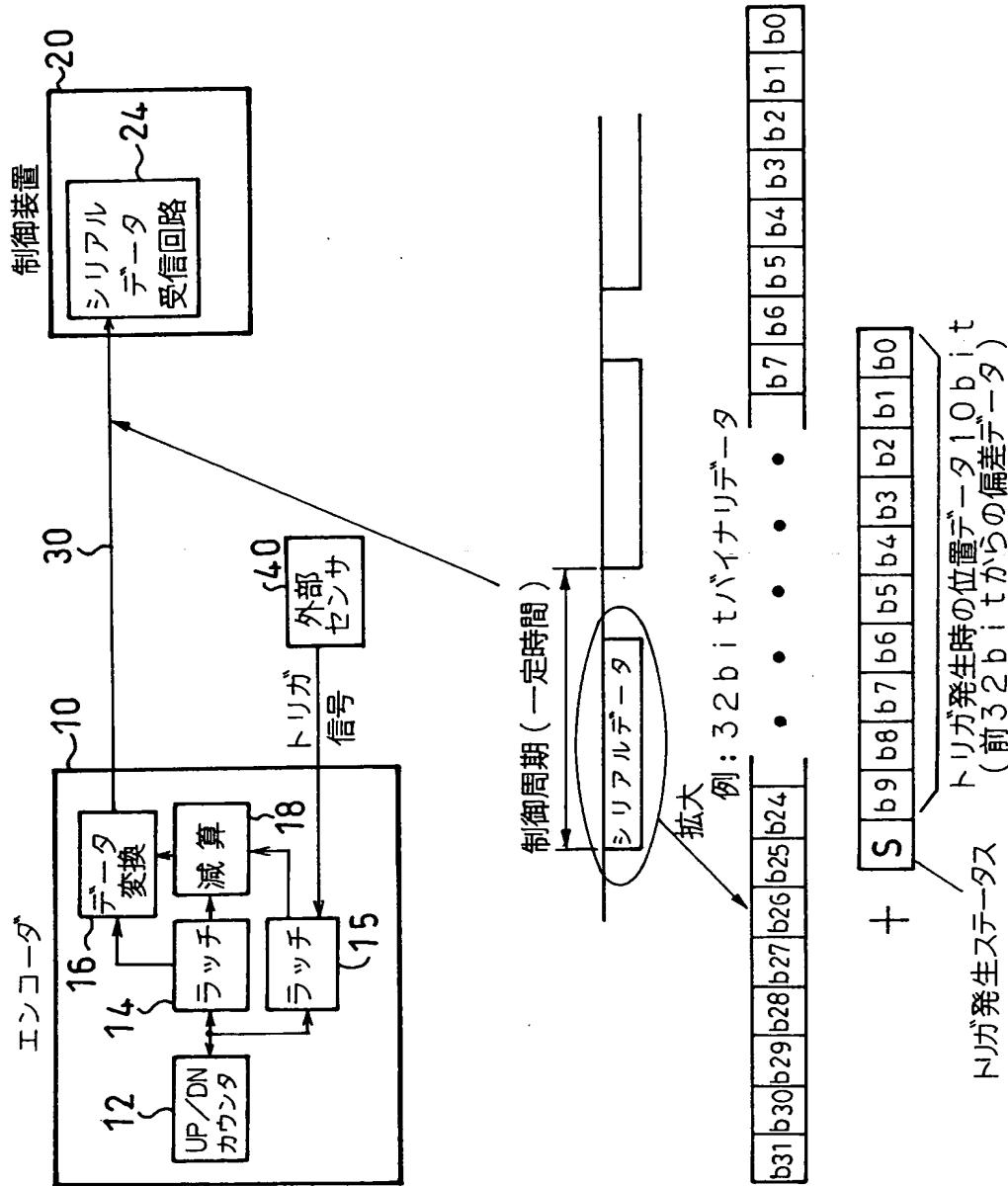
【図 2】



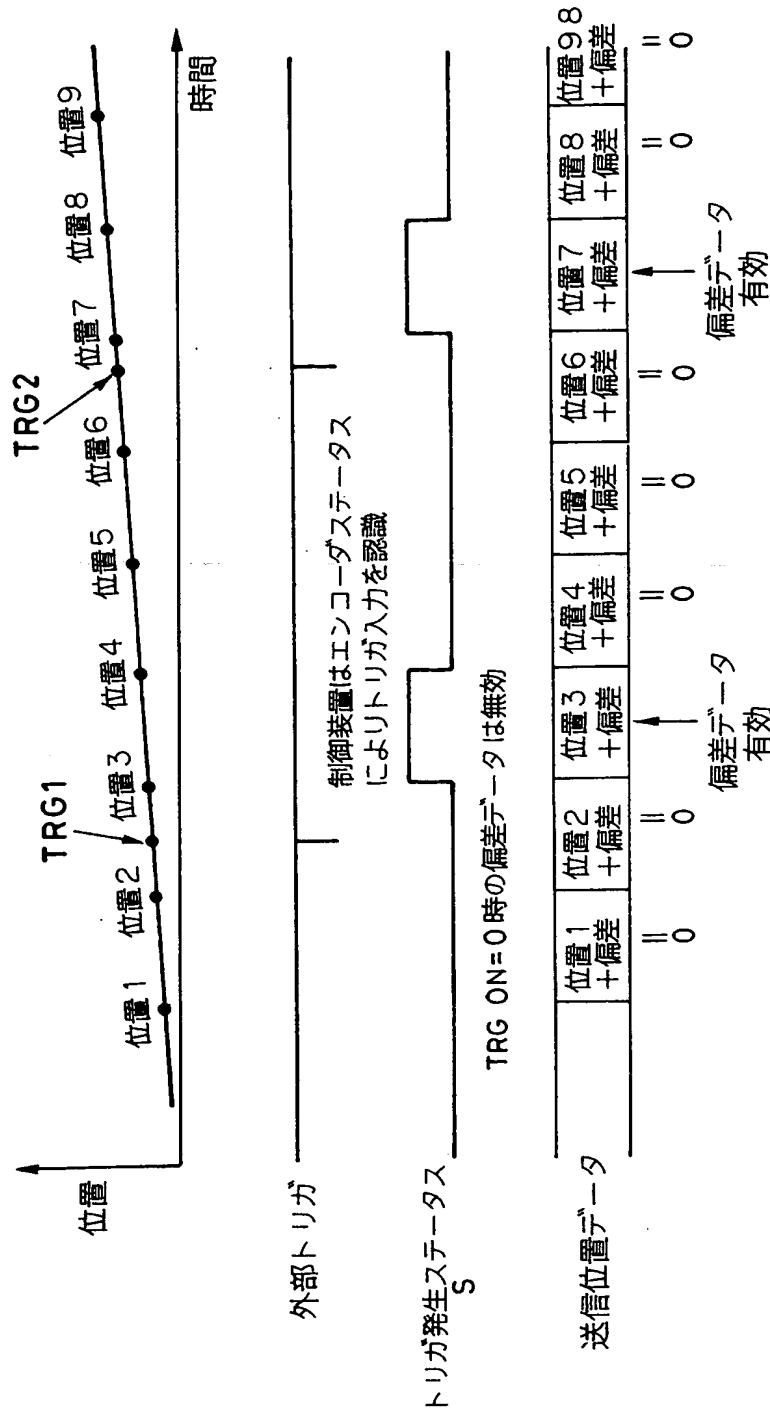
【図3】



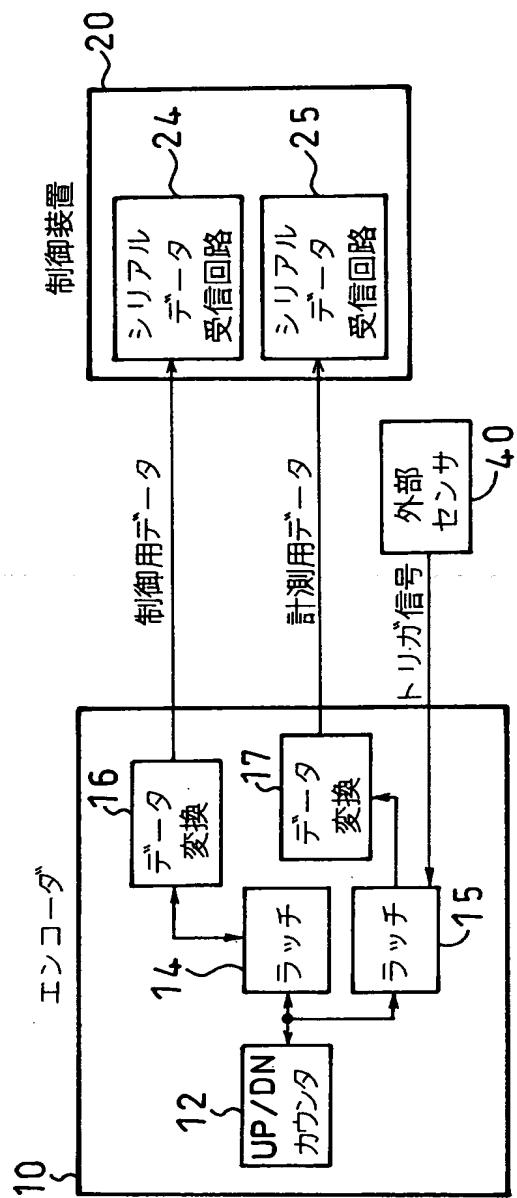
【図4】



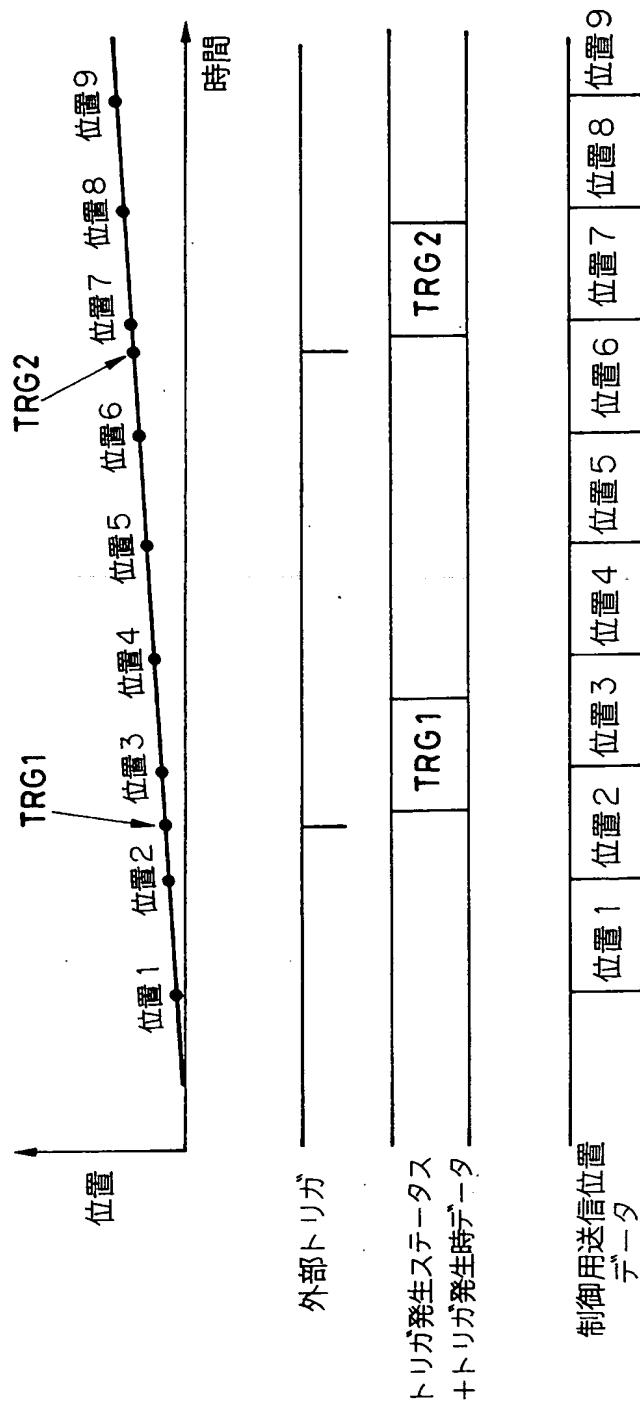
【図5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 駆動速度／計数分解能の制約の無い位置・速度データのシリアル伝送方式で、外部センサのトリガ信号発生時の位置データを効率的に伝送可能とする。

【解決手段】 定期的に送受信するデータを、トリガ発生ステータスSと、所定時間毎の位置データ（位置1、2・・・）と、該位置データからの偏差データとしたトリガ発生データ（TRG1、2）とし、前記位置データと偏差データを用いて、トリガ発生時の位置データを合成する。

【選択図】 図4

特願 2003-139987

出願人履歴情報

識別番号 [000137694]

1. 変更年月日 1996年 2月14日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号
氏 名 株式会社ミツトヨ